

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

010339861 **Image available**

WPI Acc No: 1995-241943/199532

XRAM Acc No: C95-110951

Method and appts. for injection moulding high-precision mechanism parts.
- with guaranteed dimensional accuracy regarding the wall thickness of protrusions in the part

Patent Assignee: CANON KK (CANO)

Inventor: HONMA M; KUMAGAI N

Number of Countries: 005 Number of Patents: 004

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 662383	A1	19950712	EP 94120585	A	19941223	199532 B
JP 7232358	A	19950905	JP 94211096	A	19940905	199544
EP 662383	B1	19980909	EP 94120585	A	19941223	199840
DE 69413196	E	19981015	DE 613196	A	19941223	199847
			EP 94120585	A	19941223	

Priority Applications (No Type Date): JP 94211096 A 19940905; JP 93334117 A 19931228

Cited Patents: 3.Jnl.Ref; DE 3608806; JP 58122835; JP 59127740; JP 63041118 ; US 2781547

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

EP 662383	A1	E	27	B29C-045/57	
-----------	----	---	----	-------------	--

Designated States (Regional): DE FR GB IT

JP 7232358	A		13	B29C-045/56	
------------	---	--	----	-------------	--

EP 662383	B1	E		B29C-045/57	
-----------	----	---	--	-------------	--

Designated States (Regional): DE FR GB IT

DE 69413196	E			B29C-045/57	Based on patent EP 662383
-------------	---	--	--	-------------	---------------------------

Abstract (Basic): EP 662383 A

An injection moulding method comprises: (a) providing stationary (1A) and movable (6) mould parts defining a cavity with a moulding cavity surface, pressing members (10A, 10B), and urging members (12) urged at a fixed pressure, all arranged in the moulding cavity surface; (b) injecting a predetermined amount of resin material into the cavity; (c) pressing the pressing members into the cavity to displace the resin material against the force of the urging members to uniformise the resin material in the cavity; and (d) closing an injection gate 910) after pressing the pressing members.

Also claimed is the use of the above method to produce a moulded article with protrusions for holding optical parts in which the pressing members are in alignment with portions of the mould cavity which form the protrusions, and when the pressing members are pressed into the mould cavity to displace the resin material, the pressure of the resin at the portions of the cavity where the protrusions are formed is increased, to increase the density of the resin forming the protrusions and eliminate deformation caused in a resin cooling process.

Also claimed is the injection moulding machine.

USE - In the compression injection moulding of high-precision mechanism parts, such as optical parts for business machines.

ADVANTAGE - Parts have high dimensional accuracy and uniform wall thickness. The moulding cycle is reduced and the clamping force and cooling time required are less than in known methods.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-232358

(43) 公開日 平成7年(1995)9月5日

(51) Int.Cl.⁸

B 2 9 C 45/56

45/26

// B 2 9 L 11:00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

8927-4F

7415-4F

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平6-211096

(22) 出願日 平成6年(1994)9月5日

(31) 優先権主張番号 特願平5-334117

(32) 優先日 平5(1993)12月28日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 熊谷 直久

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 本間 万佐史

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

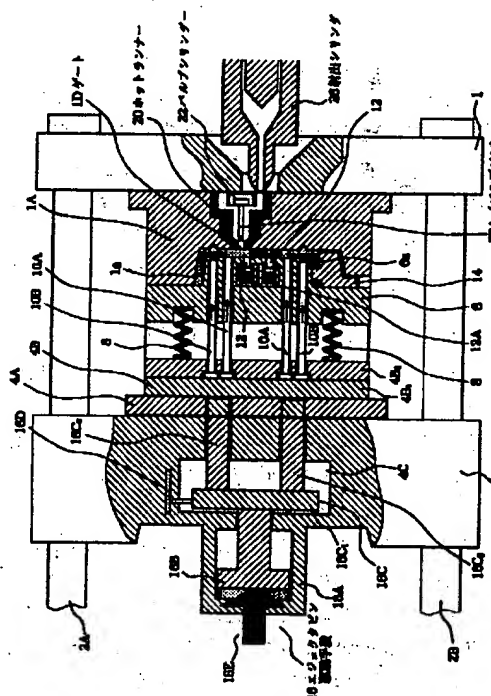
(74) 代理人 弁理士 丸島 健一

(54) 【発明の名称】 射出成形品と射出成形方法、及び、射出成形機

(57) 【要約】

【目的】 光学部品を保持する保持部が複数点在する成形品の前記保持部の肉厚の寸法精度を保証する。

【構成】 固定型1Aと可動型6からなる成形キャビティ面に押圧部材10、10を配置し、前記キャビティ面に一定圧力で付勢された付勢部材12、12を設け、前記キャビティ内への樹脂材料の所定量の射出した後に射出ゲートを閉じ、その後、前記押圧部材をキャビティ内方向に押し圧して、前記キャビティ内の樹脂材料を前記付勢部材の付勢力に抗して移動させて前記キャビティ内の樹脂材料の均一化を行なうようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 固定型と可動型からなる成形キャビティ面に押圧部材を配置し、前記キャビティ面に一定圧力で付勢された付勢部材を設け、前記キャビティ内への樹脂材料の所定量の射出した後に射出ゲートを閉じ、その後、前記押圧部材をキャビティ内方向に押し圧して、前記キャビティ内の樹脂材料を前記付勢部材の付勢力に抗して移動させて前記キャビティ内の樹脂材料の均一化を行なうようにしたことを特徴とする射出成形方法。

【請求項2】 光学部品を保持する突出部を有する成形品の成形方法であって、

前記突出部は前記成形品を成形するキャビティ面から突出して、前記突出部に押圧部材を位置させ、キャビティ内への樹脂材料の射出後に、前記押圧部材を押し圧して樹脂材料を移動させるとともに、前記突出部の近傍位置の樹脂圧力を上昇させて前記突出部の樹脂材料密度を高めて樹脂冷却工程時の変形を無くしたことを特徴とした光学部品を保持する突出部を有した成形品の成形方法。

【請求項3】 成形品の一面から突出した複数の突出部を有し、前記突出部に外部から圧力を負荷される押圧部材を配置され、前記成形品を成形するキャビティに樹脂材料を射出し、射出後に、前記押圧部材を押し圧して樹脂材料を移動するとともに、前記キャビティの前記突出部の近傍に付勢力を作用させて前記突出部の樹脂材料の密度を高めて成形品の冷却後の前記突出部の変形を無くしたことを特徴とした成形面に突出部を有した成形品。

【請求項4】 請求項3において、前記成形品は画像形成装置の光学部品保持部材であり、前記突出部は回転多面鏡の保持部と、前記回転多面鏡からの光学像を転送するレンズ系を保持することを特徴とした請求項3に記載の成形品。

【請求項5】 固定型と、可動型から成る成形キャビティの成形面に、前記成形キャビティ内に射出した樹脂を外部から押す押圧部材と、前記成形キャビティ面に所定の圧力で付勢された付勢部材を配置し、前記成形キャビティ内への樹脂材料の射出後に、前記押圧部材を押し圧して樹脂材料を移動させるとともに、前記付勢部材の付勢力により成形キャビティ内の樹脂圧力を上昇させるようにしたことを特徴とした射出成形機。

【請求項6】 前記付勢部材は前記成形キャビティの樹脂射出ゲートの近傍位置に配置されていることを特徴とした請求項5記載の射出成形機。

【請求項7】 固定型と、可動型から成る成形キャビティの成形面に、成形品を押し出すエジェクタービンを設けるとともに、前記エジェクタービンを配置したと同じ成形面側に所定圧力で付勢された付勢部材と前記エジェクタービンを押す制御手段を設け、成形キャビティ内に樹脂材料を射出した後に、前記制御手段により前記エジェクタービンを所定量だけ押し圧して樹脂材料を移動させるとともに、前記付勢部材の圧力により樹脂材料の内圧を

上昇させて前記エジェクタービンの近傍の樹脂材料の密度を高めるようにしたことを特徴とした射出成形機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、溶融樹脂材料を金型キャビティ内に射出して成形品を成形する技術に関し、成形品の成形精度の向上、特に成形品に突起部等を有する場合、該突起部の寸法精度を高精度に成形加工する射出成形に係る。

【0002】

【従来の技術】従来、特開昭49-74250号公報に記載されているようなエジェクタービンによる部分射出圧縮成形法が知られている。これは、完全に金型閉鎖を行った状態にて金型キャビティ面によりエジェクタービンを後退させることにより材料溜りを形成しておいて、所定量の材料を金型のキャビティに射出し、未固化の間に金型の閉鎖圧力を小さくあるいは無にしてエジェクタービンを金型キャビティ面まで前進させて材料溜りの材料を前記キャビティに圧入し、しかる後に再度完全に金型を押圧閉鎖することにより、複雑な形状のキャビティでも射出の工程ではば末端まで樹脂が充填され、隅々まで圧のかかった材料密度の一定した良品が得られるという方法である。

【0003】しかしながら、前記方法は予め定められた一定の圧縮力を樹脂に与えているだけであった。このため、ゲート部の冷却固化に伴うゲートシールが完了する前に過大な圧縮力が与えられることで、ゲート部よりゲート応力（内部応力）が排出されてヒケや空洞等が解消されるばかりでなく、圧縮代分の樹脂までもが排出されてしまい、ゲートシール後の熱収縮の補償が行えなくなる。ゲートシール前の圧縮力が低すぎるとゲートシールが早く行われ過ぎて、ゲート応力が完全に排出されず、ゲートシール後の圧縮においては圧力不足となり、熱収縮の補償が行い難くなる。また、ゲートシール時の適正圧力と、圧縮時の適正圧力が一致することはほとんど無く、圧縮工程のみにおいても一定圧縮力下におくと、固化後の成形品に圧力がかかり、それによって内部応力を残留させることもある。

【0004】このような課題を解決できる手段として、特開昭61-83016号公報に記載されているような、圧縮力を最適に制御することのできる射出圧縮成形機が知られている。

【0005】これは、金型キャビティ内に射出充填された溶融樹脂に金型キャビティ部（例えばプランジャー）を可動させて圧縮力を付加する油圧シリンダと、該油圧シリンダに供給する油圧力を設定する複数の圧力設定器と、圧力設定器に設定された複数の設定圧力を順次選択して設定圧力に見合った圧力指令信号を適宜時間発する信号発生器と、その圧力指令信号によって上記油圧シリンダに供給する供給油圧を制御する電磁圧力調整弁とを

有した構成である。これにより、成形品の形状、材質によって決定される圧縮力を射出圧力の保圧切替信号からの計時によって多段に制御し、圧縮工程中の各状態に最も適合した圧縮力を得ることができる。

【0006】さらに、文献「成形加工 93 P211」に記載の部分圧縮射出成形の研究のように、射出成形用の金型内で油圧を利用して、リップ部等の肉厚部にピンを押し込むことにより樹脂の固化過程中的収縮によるヒゲを局部的に解消することを狙った方法がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記各従来技術は、光学部品等の高精度機構部品を対象としているものではなく、後述する図4に示すような光学ユニット保持部材等の高精度な保持部を必要とする機構部品を得るために、形状が複雑で、ゲート径が小さく、肉厚高精度部が部分的に点在するキャビティを形成する金型に対しては、以下のような問題点がある。

(1) 形状が複雑なため部分押出力を確保する十分な押出面積が取れず、押出部のヒゲ対策にはなるが、肉厚ばらつきを抑える効果は少ない。

【0008】押出面積が十分に取れないと肉厚ばらつきが生じるのは次の理由による。

【0009】射出圧縮成形は通常、レンズや光ディスクのような金型精度の転写を良くするために使われることが多く、特開昭61-83016号公報に記載のもののようにキャビティ面積のかなりの部分(通常50~90%)を一つの押出部(プランジャー)で押圧している。

【0010】図4に示した光学保持部材等を得るために、金型キャビティ内にて肉厚高精度部が部分的に点在し、ピン等を用いて押出部も点在させる必要がある場合、充填後に樹脂がやや冷えて半固溶状態になっている為に押出力はキャビティ面全体を押すのに比べキャビティ末端まで伝わらず、型内圧配向は必ずしも理想的とは言えず、どうしても全体のソリの再現性が悪くなる。

(2) このため、成形時の精度ばらつきを抑えるため絶対的な型内圧を上げて密度を高く、転写性を良くすることを狙い、射出圧(型内圧)を高くしなければならず、その結果、押出力と相俟ってより大きな型締力が必要となる。また同時に、成形時の精度ばらつきを抑えるために冷却時間を長めにとって精度の安定性を維持することも考えられるが、これは成形サイクルが長くなる。

(3) しかし、型内圧を確保する為、射出圧力を上げると、ゲート径が小さい場合、ゲート近傍部とゲート遠周部で型内圧差勾配が大きくなり、かつ毎成形ごとに一定にならないため、ソリ量が安定せずばらつく。すなわち、金型キャビティ内の半固溶状態の樹脂に型内圧差勾配が起きるとキャビティ内で樹脂に疎密が発生し、固化した後の樹脂の内部応力が不均一になるため、型から取り出した成形品のソリ量が安定しない。

(4) また、複雑な高精度機構部品の場合、レンズ等の

ような単純で肉内の成形品に比べ、肉厚が薄く、サイクル短縮の為に型温も低く設定するので、樹脂の固化が進行する前に樹脂をキャビティ末端まで充填させる目的で射出速度を速くする必要がある。このとき、充填樹脂から発生する多量のガスやキャビティ内の空気が射出中にキャビティ外に十分逃げ切れる時間がなく射出速度がばらついたり、速度制御ができなくなり、ヤケやバリ・寸法精度の不安定さに繋がる。このため、成形品の投影面積と必要型内圧に応じて必要型締力を適正に設定し、余分な型締力をかけないでスムーズなガス逃げを促す必要がある。

【0011】このような状況で、押出力を時間で制御する場合、押出しによる圧縮効果にて最も重要な樹脂の充填完了からゲートシールまでの間を低圧で押すと、部分押出(部分圧縮)の場合、押出力が小さいため圧縮効果が上がらず、高圧にすると、射出圧と相まって型が開きバリの発生原因となる。

(5) 同時に、本部品のように複雑な形状の場合、射出樹脂量が多いため射出シリンダー径も大きくなる。このため、計量のばらつきは、レンズ等の、シリンダー径の比較的小さいものに比べて大きくなり、押出位置を機械的に制限する方法での位置制御は、キャビティ容積が常に一定となるため、計量(射出樹脂量)のばらつきが直接影響し、キャビティ内の樹脂密度を一定にできず、寸法精度の不安定やバリの発生に繋がる。

【0012】

【発明の目的】本発明は、上記従来の実情に鑑みてなされたものであって、複雑な高精度機構部品にまでも、ソリの低減、肉厚ばらつきの低減、成形サイクルの短縮、および必要型内圧の低減による低型締力化が可能となる射出圧縮成形機を提供することを目的とする。

【0013】更に、本発明は、高い精度を要求される事務機器、例えば、画像形成装置の光学ユニットを保持する保持部材を樹脂材料で成形製作する場合の保持部材を作るのに適用される。

【0014】本発明は、更に、固定側金型部材と可動側金型部材とで構成する金型キャビティにより形成される成形品形状に部品を取り付けるための、高い寸法精度を要求される突起部を形成するにあたり、前記キャビティ内に射出した樹脂材料を該樹脂材料の固化する前に、該突起部の近傍にキャビティ内の樹脂材料を押圧する作用を行わせて樹脂の密度を高めるようにしたことにより、樹脂材料の冷却工程においても寸法精度を保証できる成形品を得ることにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、固定型と可動型からなる成形キャビティ面に押圧部材を配置し、前記キャビティ面に一定圧力で付勢された付勢部材を設け、前記キャビティ内への樹脂材料の所定量の射出した後射出ゲートを閉じ、その後、

前記押圧部材をキャビティ内方向に押し圧して、前記キャビティ内の樹脂材料を前記付勢部材の付勢力に抗して移動させて前記キャビティ内の樹脂材料の均一化を行なうようにした射出成形方法を提案する。

【0016】更に、前記事務機の光学ユニットの場合に、光学部品を保持する突出部を有する成形品の成形方法であって、前記突出部は前記成形品を成形するキャビティ面から突出して、前記突出部に押圧部材を位置させ、キャビティ内への樹脂材料の射出後に、前記押圧部材を押し圧して樹脂材料を移動させるとともに、前記突出部の近傍位置の樹脂圧力を上昇させて前記突出部の樹脂材料密度を高めて樹脂冷却工程時の変形を無くしたことを特徴とした光学部品を保持する突出部を有した成形品の成形方法を提案する。

【0017】更に、本発明は上記射出成形方法を実行する装置として、固定型と、可動型から成る成形キャビティの成形面に、前記成形キャビティ内に射出した樹脂を外部から押す押圧部材と、前記成形キャビティ面に所定の圧力で付勢された付勢部材を配置し、前記成形キャビティ内への樹脂材料の射出後に、前記押圧部材を押して樹脂材料を移動させるとともに、前記付勢部材の付勢力により成形キャビティ内の樹脂圧力を均一化させるようにした射出成形機を提案する。

【0018】そして、成形品の排出と充填樹脂への圧入とを兼ねたエジェクターピンを押し出し駆動するための押し出し装置を有し、前記キャビティには、成形品の肉厚部を成形するための肉厚高精度部が部分的に点在しており、前記キャビティの肉厚高精度部に対応して精度ピンが設けられ、該精度ピンを前記押し出し装置により所定の押出量で前記キャビティに圧入することを特徴のものであってもよく、前記押し出し装置には、前記精度ピンの押出力を、押出開始位置からの押出量に応じて、前記所定の押出量より少ない時には大きく、前記所定の押出量に近付くにつれて小さくし、前記所定の押出量を超過した時には前記精度ピンの押出力を小さくまたは無にして前記所定の押出量を維持するように多段または無段に制御する制御装置が備えられているものであってもよい。

【0019】この場合、前記押し出し装置は油圧シリンダ装置とし、前記制御装置は、前記油圧シリンダ装置のロッドの突出量を読み出すための計測手段を備え、該計測手段から読み出した値に応じて前記油圧シリンダ装置に供給される油の圧力を調節して制御するものが適用できる。

【0020】

【作用】上記構成のとおりの本発明では、金型を完全に押圧閉鎖し、キャビティ内に樹脂を射出して充填すると、特に、複雑な高精度機構部品のようにキャビティの形状が複雑で、ゲート径が小さく、キャビティ内に成形品の肉厚部を形成するための肉厚高精度部が部分的に点在する場合、ゲート近傍の圧力がゲート周辺部と比して

高くなり、設定型内圧を超えた圧力がゲート近傍に集中するが、ゲート近傍に付勢ピンを設けておけば、押圧手段により前記付勢ピンを、その先端がキャビティ面と同一面に位置するように、設定型内圧と同圧でキャビティ側に押し圧している押圧力に抗して、前記付勢ピンの先端がキャビティ面より後退してゲート近傍のキャビティ容積が増えるので、ゲート近傍に集中した圧力が抑えられ、キャビティ内圧差の不均等が、これを解消させる十分な押出面積がキャビティ内に肉厚高精度部が部分的に点在するために確保できなくても、均等化される。また、複雑なキャビティ形状のために射出樹脂量（計量）を多く必要とする場合、射出シリンダ径も大きくなる。その結果、成形毎の射出樹脂量（計量）がばらつくが、射出毎にて前記付勢ピンはキャビティ内が設定型内圧を超えた時に後退するので、キャビティ容積が可変し、キャビティ内の樹脂密度が一定となる。

【0021】そして本発明では、押し出し装置を駆動してエジェクターピンにてキャビティ内の充填樹脂を押圧する際、精度ピンもキャビティ内に部分的に点在する肉厚高精度部を所定の押出量で押圧する。このとき、樹脂が冷え始め半固溶状態になっている為に押出力は、キャビティ全体を押すのに比べキャビティ末端まで十分伝わらず、型内圧配向が部分的に不均等になるが、この場合も前記付勢ピンの作動により均等化される。また、ゲートからの射出圧と部分的に点在する押出力とのバランスが成形毎にばらつくことによって生じるキャビティ内圧差の不均等も前記付勢ピンの作動により均等化される。

【0022】このように圧縮成形時に、型内圧が前記付勢ピンの作動により常に均等化されるので、複雑なキャビティ形状のために生じるソリや、ソリの影響による肉厚ばらつきが低減される。さらには従来では、精度ばらつきを抑えるために射出圧を高くするより他はなく、このために押出力と相まってより大きな型締力を必要としたが、型締め装置の型締力は必要最小値で済み、同時に、精度ばらつきを抑えるために冷却時間を長めにとって対処する必要もなく、これも必要最小値で済み、従来と比して、成形サイクルの短縮も可能となる。

【0023】

【実施例】図1は本発明の成形機の構造の特徴を示す要部の断面図である。

【0024】図1において、符号1は不図示の装置本体に固定した固定部材（固定ブラテン）であり、1Aは前記固定部材に取り付けた固定側金型部材であり、1aは固定金型のキャビティ面である。2A、2Bは装置本体に固定した可動側金型のガイド部材である。4は前記ガイド部材2A、2Bにガイドされる可動部材（可動ブラテン）であり、該可動ブラテン4には可動側取り付け板4A、エジェクタープレート4Bが取り付けられている。前記エジェクタープレート4Bはエジェクタープレート4B₁と4B₂の複数部材から構成されている。6

は可動側金型であり、該可動側金型6は前記エジェクタープレート4Bにリターンスプリング8、8を介して前記取付板4Aに取り付けられている。6aは可動側金型のキャビティ面であり、前記固定側金型のキャビティ面1aと成形キャビティを形成する。10A、10Bはエジェクターピンであり、該エジェクターピンは第二のエジェクタープレート4Bと前記可動側金型6を貫通している。本例においてはこのエジェクター手段は2本のピン10A、10B、10A、10Bを1組として2組が組み込まれている。

【0025】12、12はゲート付近に設けられ前記エジェクターピンにより樹脂材料が押されて移動する際に、キャビティ内のゲート付近の樹脂材料の圧力を均一化させる作用をする付勢手段である。図2にその構造を説明する。

【0026】図2において、12Aはケーシングであり、該ケーシング12Aは可動側金型6に形成した切り込み溝6A内に嵌込まれている。12Bは付勢部材（ピン）であり、その一端側のフランジ部12B₁は前記ケーシング内に收容され、他端側12B₂はケーシング内の付勢ばね部材12Cにより可動側金型のキャビティ面6aに表出している。

【0027】図1に戻り、14は前記固定側金型1A、可動側金型6とともに成形キャビティを形成するスライド金型部材であり、該スライド金型は公知の不図示のスライド手段により可動型の開閉に連動して開閉動作を行なう。

【0028】16はエジェクターピン駆動手段を示し、該手段は前記可動側金型4に取り付けたシリンダーブロック16Aと、該シリンダーブロック16A内のピストンロッド16Bと、および、前記可動側金型4に形成した切り込み溝4C内に収納し前記エジェクタープレート4Bを駆動するエジェクターロッド16Cなどから成る。前記エジェクターロッド16Cは前記ピストンロッド16Bの圧力を受ける受部材16C₁と、受部材の圧力を前記エジェクタープレートに伝えるロッド部材16C₂、16C₃から成る。前記シリンダーブロック16Aには前記ピストンロッド16Bを駆動制御する油圧機構16Eを接続する。16Dは前記エジェクターロッド16Cの移動位置を検出するための手段であり、本例では、前記可動側金型の前記切り込み溝の内壁に取り付けたリニアエンコーダで構成している。前記エジェクターピン駆動手段16は油圧制御手段18に接続している（図3）。20はホットランナを示し、該ホットランナ内にはバルブシリンダー22を配置し、該バルブシリンダー22はバルブピン22Aを作動して固定側金型のゲート部1Dの開閉を行なう。前記バルブシリンダー22はシリンダー制御手段24に接続している。26は前記固定側金型に接続した射出シリンダーである。

【0029】図3は図1に示した成形機の制御装置を示

し、エジェクターシリンダー制御手段18は前述したようにエジェクター駆動手段16を駆動制御する。バルブシリンダー制御手段24は前記のバルブシリンダー22を制御する。

【0030】30は本成形機の制御情報のデータを入力する入力手段であり、入力された情報はメモリ32内に記憶入力される。34は本成形機の全体の動作制御を行い後述する制御フローチャートの動作を行なう制御手段である。

10 【0031】図4、5、は本発明の成形方法で成形した成形品の1つである、画像形成装置に用いる光学ユニット保持部材を含む光学ユニット40である。図4は図5に示した光学ユニットを収納保持する光学ユニット保持部材42（光学箱）の斜視図を示す。光学ユニット40は図5に示すように、スキャナモータ/モータドライバ44、ポリゴンミラー46、球面レンズ48、トーリックレンズ50、BDレンズ52、54、半導体レーザ/レーザドライバ56、および、シリンダリカルレンズ58、そして、それらの部品を収納保持する光学ユニット保持部材42などから構成される。

【0032】図5に示す光学ユニット40は前記レーザドライバ56からのレーザ光をポリゴンミラー46の回転により球面レンズ48とトーリックレンズ50を介して感光ドラム上に走査するものであり、光学ユニット保持部材42上に保持される前記各部品の取り付け位置精度、特に、保持部材の取り付け基準面からの取り付け位置の寸法上のバラツキがあると、前記レーザ光の走査精度が狂い、感光ドラム上への像転写の精度が低下する。したがって前記光学ユニット保持部材の各部品の取り付け位置の精度を非常に高精度に保証する必要がある。図4の光学ユニット保持部材の斜視図において、黒く塗り潰した点P1～P4は前記モータスキャナ/モータドライバ44の取り付け位置であり、前記モータドライバ44の保持板44Aをこの4点に固定する。点P5、P6は前記球面レンズ48の固定位置を、また、点P7、P8はトーリックレンズ50の固定位置をそれぞれ示す。点P9、P10はそれぞれ前記BDレンズ52、ミラー54の取り付け位置を示す。前記各点の取り付け部P1～P10は保持部材42の底面の基準位置から突起状に盛り上がるように形成する。本発明の成形方法、装置に依らない従来の装置によれば、図4に示す光学ユニット保持部材の形状のキャビティを射出成形し、冷却、取り出しを行なって製造した場合、前記各突起部の取り付け位置の上面と前記底面との樹脂の肉厚寸法の差は設計値に対して±0.02mm程度の差が生じていた。

【0033】前記各突起部P1～P10の肉厚寸法精度が厳密に要求される理由について以下に図6、7を参照して説明する。

【0034】図6は従来方法により製造した場合の光学

ユニット保持部材の要部断面図である。

【0035】図6において、ポリゴンミラー46の保持用突起部P1～P4において、保持部材42の装置本体取り付け基準位置X1～X2線からの各突起上面までの寸法高さ t_1 、 t_1' の差が ± 0.02 mm生じる。更に、球面レンズの取り付け用の各突起位置の高さ寸法 t_2 、 t_2' 、及び、トーリックレンズの取り付け用突起位置の高さ寸法、並びに、BDレンズの取り付け用突起位置においても ± 0.02 mmの差が生じる。この前記突起位置の寸法差は成形機のキャビティ内における樹脂冷却時の残留応力により生じるものである。この前記肉厚寸法差の ± 0.02 mmの高さの誤差があると、光学ユニットを構成する光学部品の取り付け角度の差を生じ、レーザー光源から出力され、ポリゴンミラー44、球面レンズ48、トーリックレンズ50等を経て、感光ドラム上のレーザースポットの照射像の曲がり、傾きなどの像ブレを起こしたり、レーザースポット径が大きくなり解像度の低下を生じる。

【0036】図7は本発明に係る図1の装置と方法により製造した光学保持部材の断面図である。本発明によれば、前記光学部品の取り付け用突起部の高さ寸法 t_1 、 t_1' 、 t_2 、 t_2' 、 t_3 、 t_3' の高さ誤差は ± 0.01 mmの範囲内に抑えることができた。この寸法誤差 ± 0.01 mm以内の誤差であると、像の曲がり、傾きも図6の従来の場合に比して $1/2$ になり、これにより像ブレを最小限に抑えることができた。また、高い精彩画像のための、600dpi(dots per inch)を越えるような小さいスポット径の場合、各レンズ取り付け角度誤差も $1/2$ になるので、所望の解像度を得ることができた。

【0037】従って、上記したように前記光学ユニット保持部材42の各部品取り付け位置の突起部P1～P10の肉厚寸法を従来の差の半分にすることは画像形成装置の精度向上のために非常に重要である。

【0038】次に、上記本成形装置と成形方法により光学ユニット保持部材42を成形する例を図8のフローチャートを参照して説明する。成形品材料の樹脂材料は熱硬化性樹脂例えばポリカーボネイトを主要材料としてガラス繊維等の充填材を混入した材料を用いた。

【0039】尚、前記図4において、突起部P1～P10は10箇所以上存在するが、該突起部P1～P10の位置に配置された前記ピン10、10、—のうちの全部がエジェクターピンとしての作用と、内圧付与手段としての作用をする。まず、光学ユニット保持部材42の成形条件である、前記各突起部の肉厚寸法に応じた情報を前記入力手段から入力する。この入力情報の主な情報は、樹脂材料の熔融温度、射出量、不図示の型閉成手段の荷重値、エジェクター駆動手段の油圧の初期設定値 K_1 、バルブシリンダー22の制御手段24の制御情報(タイミング、圧力)、油圧制御手段18の樹脂移動の

ための負荷設定値 K_2 、および、 K_1 から K_2 への切り替えタイミング及び、油圧制御手段18の前記負荷設定値から成形品取り出しのためのエジェクト圧力 K_3 と、タイミング、エジェクターピン10A、10A、10B、10Bの移動量、などである。

【0040】本例においては、可動型の設計にあたって、前記保持部材42の突起部P1～—をエジェクターピンと突当る位置に設定する。樹脂材料と成形品の光学ユニット保持部材の設計情報に基づいて、前記入力情報の入力後(ステップ1)、可動プラテンを移動して型閉めを行なう(ステップ2)。この状態において、前記バルブゲートは開いており、油圧手段は初期設定値 K_1 に設定する。

【0041】次に、射出シリンダー26から樹脂を成形キャビティ内に射出する(ステップ3)、キャビティ内に射出した樹脂はキャビティ内に充填され、所定量の樹脂が前記エジェクターピン10A、10A、10B、10B、及び、付勢部材12Bの先端表面を押し付けるようにキャビティ内に充填される。この時のキャビティ内の型内圧は $300 \sim 600 \text{ Kg f/cm}^2$ である。所定量の樹脂の射出終了前の、樹脂材料の流動可能な時間内の前記入力手段30に入力された設定時間の経過後、前記油圧制御手段18により油圧シリンダーを作動し、前記リニアエンコーダ16Dの信号を制御手段34に入力して油圧手段の油圧を K_2 の値に制御して前記エジェクターピン10A、10A、10B、10Bをキャビティ方向に移動させる(ステップ4)。このステップ4における油圧手段の油圧を K_1 から K_2 に切り替える圧力は、エジェクターピン10A、10A、10B、10Bを0.1mm～1.0mmの程度に移動させる圧力に設定すればよい。

【0042】この操作により、キャビティ内の前記エジェクターピン10A、10A、10B、10Bの近くの樹脂材料はその付近のキャビティ内の樹脂内圧が上昇し、樹脂密度が高まることになる。付勢ピン12Cはキャビティに樹脂が射出されてピン12Bに樹脂内圧が作用したときにピン12Bが均衡位置を保つ圧力を付与するように設定される。これによりキャビティ内の樹脂内圧を調整する。その後、所定量の樹脂材料の射出操作が終了する(ステップ5)。そして次に、前記バルブシリンダー制御手段24によりバルブシリンダーが作動してバルブゲートを閉じる(ステップ6)。

【0043】これによりキャビティ内の樹脂は保圧工程に入る(ステップ7)。続いて、不図示の冷却手段により型部材の冷媒通過によるキャビティ内成形品の冷却工程に入る(ステップ8)所定の冷却時間経過後、型開閉手段28により可動プラテンの開閉操作が行なわれ(ステップ9)る。この可動プラテンの開閉操作に連動してスライド型の開閉も連動する。続いて、エジェクタシリンダー制御手段18の作動により成形品の取り出し操作が

11

行なわれる(ステップ10)。

【0044】以上のステップ1~10の工程により通りの成形プロセスが終了する。

【0045】図1に示す本光学ユニット保持部材42の成形キャビティにおいて、固定型側の射出ゲートの位置を、可動側型のキャビティに配置したエジェクターピン10、10と付勢部材との間の位置に配置することにより前記突起部の精度を高めることができた一因である。

【0046】図9は前記付勢手段12を油圧手段で構成した例を示す。

【0047】図1の実施例において、成形キャビティ内に射出した樹脂材料の内圧付与の手段としてエジェクター手段のエジェクターピン10、10を使用した、樹脂材料の内圧付与手段としてエジェクターピン10、10以外の押圧手段により構成してもよいことはもとよりである。

【0048】図10によりその構成を示す。

【0049】図10において、符号100は不図示の装置本体に固定した固定部材(固定ブラテン)であり、100Aは前記固定部材に取り付けた固定側金型部材であり、100aは固定側金型のキャビティ面である。120A、120Bは装置本体に固定した可動側金型のガイド部材である。130は前記ガイド部材120A、120Bにガイドされる可動部材(可動ブラテン)であり、該可動ブラテン130には可動側取り付け板130A、エジェクターピン作動板部材140、プレスピン作動板部材150、及び、プレスピン保持部材160A、リターンバネ保持部材160Bが取り付けられている。前記可動側取り付け板130Aには後述するエジェクター駆動手段280のピストンにより駆動する駆動板部材180aと、後述するプレスピン駆動手段260のピストン260Bにより駆動する駆動板部材180Bとを内包している。前記駆動板部材180aは前記プレスピン作動板部材150に連結し、前記駆動板部材180Bは前記エジェクターピン作動板部材140にそれぞれ連結している。

【0050】200は前記可動側取り付け板部材130の移動により開閉作動する可動側金型部材であり、キャビティ面200aを有する。210は前記プレスピン保持部材160Aとリターンバネ保持部材160Bの間に張設したリターンバネである。220、220は成形品を金型から突き出すエジェクターピンであり、その一端側は前記エジェクターピン作動板部材140に連結し、他端側はエジェクターピン保持板部材220Aと前記リターンバネ保持部材160B及び可動側金型200を貫通して前記キャビティ面200aに表出している。160Cはエジェクター保持板220Aとリターンバネ保持板160Bとの間に張設したエジェクタープレート220Aの戻し用のバネである。230、230はプレスピンであり、該プレスピン230はその一端側を前

12

記プレスピン作動板部材150に連結し、前記プレスピン保持部材160A、リターンバネ保持部材160Bを貫通し、その他端側はキャビティ面200aに表出し、成形品の突起部の位置に位置合わせされている。240、240はプレスピンであり、該プレスピン240は、前記プレスピン保持板部材150に連結し、前記プレスピン保持部材160A、リターンバネ保持部材160Bを貫通し、その他端側はキャビティ面に表出している。前記プレスピン240は前記キャビティにより形成される成形品の樹脂内圧が下がる場所で成形面に反り、ヒケが大きく発生する場所の樹脂材料の密度を均一化し、その部分の反り、ヒケを防ぐ必要のある箇所に設ける。

【0051】250は前記図1の実施例装置に示した付勢手段と同様の作用を行う付勢手段である。該付勢手段250はその一端が前記キャビティ面に表出したピン部材250Aを有し、該ピン部材250Aを前記可動側金型部材200に設けた油圧シリンダにより駆動する。該油圧シリンダ60の構成は図9の構成と同じである。油圧シリンダ60は油圧制御手段60Aにより駆動制御される。

【0052】280はエジェクター駆動手段を示し、該手段は前記可動ブラテン130に形成した切り欠部130B内に配置したシリンダケース280a、ピストン280A、及び前記シリンダケース280aに接続した不図示の油圧管等から構成し、前記ピストン280Aにより第二のエジェクター作動板部材180Bを介して前記エジェクターピン作動板部材140を駆動する。

【0053】260はプレスピン駆動手段であり、該手段は前記プレスピン230、及びプレスピン240を作動する。前記プレスピン駆動手段260は前記可動ブラテン130に取り付けたシリンダケース260Aと、該シリンダケース内のピストン260Bと、連結駆動部材260C、260Dなどから構成される。前記連結部材260C、260Dは前記可動ブラテン130の切り欠部130B内の前記シリンダケース280aの外側に位置する空間内に配置され、連結部材260Dは前記圧縮部材駆動板部材180aに連結する。

【0054】260Eは前記プレスピン駆動手段のピストン260Bの移動量を検出するエンコーダである。

【0055】図11は図10の装置の制御ブロック図を示す。

【0056】次に、図12のフローチャートにより図10、11の動作説明をする。本例は、前記付勢ピン250の移動を油圧手段60により行うので、該付勢ピンの付勢圧力と移動タイミングを油圧制御手段60Aにより制御するように、情報入力手段300から情報の入力設定を行い、該情報はメモリ310に入力する。また、エジェクター220、220を駆動するエジェクターピン駆動手段280のシリンダの制御圧力、タイミングを作

動制御するエジェクターピン制御手段280Bの制御情報を入力してメモリする。前記プレスピン230、230とプレスピン240、240の移動を行うプレスピン駆動手段260のシリンダの圧力、タイミングを制御するプレスピン駆動制御手段320の制御情報を入力してメモリする。

【0057】本例の入力情報の主なものは、樹脂材料の溶融温度、樹脂射出量、型開閉手段のタイミング、荷重値、エジェクターピンの制御手段のタイミング、ピン圧力、ピン移動量、プレスピンの制御タイミング、圧力、付勢ピン250の初期圧力と切り替え圧力、制御手段60Aの作動タイミング、などである。

【0058】まず、樹脂材料と成形品の光学ユニット保持部材の設計情報に基づいて、前記入力情報の入力後（ステップ1）、可動アラテンを移動して型閉めを行なう（ステップ2）、この型閉めは可動アラテンに取り付けた不図示のリニアエンコーダからの位置信号により制御する。この状態において、前記バルブゲートは開いておき、プレスピン駆動手段320を初期設定値 K_1 に設定する。

【0059】次に、射出シリンダー26から樹脂を成形キャビティ内に射出する（ステップ3）、キャビティ内に射出した樹脂はキャビティ内に充填され、所定量の樹脂が前記エジェクターピン220、220と前記プレスピン230、230、プレスピン240及び、付勢部材250の先端表面を押し付けるようにキャビティ内に充填される。この時のキャビティ内の型内圧は300～600 $\text{Kg} \cdot \text{f} / \text{cm}^2$ である。所定量の樹脂の射出終了前の、樹脂材料の流動可能な時間内の前記入力手段300に入力された設定時間の経過後、前記プレスピン駆動手段260を作動し、前記リニアエンコーダの信号を制御手段320に入力してプレスピン駆動手段320の油圧を K_2 の値に制御して前記プレスピン230、プレスピン240をキャビティ方向に移動させる（ステップ4）。このステップ4における油圧手段の油圧を K_1 から K_2 に切り替える圧力は、プレスピン230、230とプレスピン240、240を0.1mm～1.0mmの程度に移動させる圧力に設定すればよい。

【0060】前記付勢手段250の油圧制御は、キャビティ内に樹脂が射出されて付勢ピンに樹脂内圧が作用したときに、付勢ピンが均衡位置を保つ圧力に調整する。これによりキャビティ内の内圧調整が行なわれる。

【0061】この操作により、キャビティ内の前記プレスピン230、プレスピン240の近くの樹脂材料はプレスピン230、プレスピン240に押されてその付近のキャビティ内の樹脂内圧が上昇し、樹脂密度が高まることになる。その後、所定量の樹脂材料の射出操作が終了する（ステップ5）。そして次に、前記バルブシリンダ制御手段によりバルブシリンダが作動してバルブゲートを閉じる（ステップ6）。

【0062】これによりキャビティ内の樹脂は保圧工程に入る（ステップ7）。続いて、不図示の冷却手段により型部材の冷媒通過によるキャビティ内成形品の冷却工程に入る（ステップ8）所定の冷却時間経過後、型開閉手段により可動アラテンの開閉操作が行なわれ（ステップ9）る。この可動アラテンの開閉操作に連動してラサイド型の開閉も連動する。続いて、エジェクターシリンダ制御手段280Bの作動により成形品の取り出し操作が行なわれる（ステップ10）。

10 【0063】図9～図12の実施例の場合には、付勢手段250の圧力の制御を油圧制御により行わせることにより付勢ピンの圧力を正確にコントロールすることになり、より高い精度の成形品を得ることができた。また更に、エジェクターピン220とは別にプレスピン230、240によりキャビティ内の樹脂を押圧移動させて樹脂の均一化を、プレスピン制御手段320のコントロールにより行うことができたので、より高い精度の保証を得ることができた。

【0064】

20 【発明の効果】本発明は、固定型と可動型からなる成形キャビティ面に押圧部材を配置し、前記キャビティ面に一定圧力で付勢された付勢部材を設け、前記キャビティ内への樹脂材料の所定量の射出した後に射出ゲートを閉じ、その後、前記押圧部材をキャビティ内方向に押し圧して、前記キャビティ内の樹脂材料を前記付勢部材の付勢力に抗して移動させて前記キャビティ内の樹脂材料の均一化を行なうようにした射出成形方法を提案するものであり、成形部品にレンズ等の光学部品を取りつけて画像形成作用を行う光学ユニットの保持部材の保持用突起部の寸法精度を高精度に製造することができた。特に、前記突起部の肉厚寸法のバラツキを小さく抑えることができたために光学ユニットを構成する部品間の取り付けの相互間の寸法誤差を最小限度に抑える成形方法を得ることができた。

【0065】図13は本発明による形成方法により成形した成形品の型内圧の変化の状態を示す図である。横軸は射出開始からの時間軸、縦軸は型内圧を示す。まず、ゲート付勢の樹脂内圧は付勢手段12を設けないと、キャビティ内に射出された樹脂はキャビティ内を充填し、充填が高まるにつれ、キャビティ内の型内圧は線図Aのように急激に上昇し、樹脂材料充填完了時点 t_0 においてキャビティ内の中央部とキャビティ末端部との内圧差が非常に大きい値になる。そして、この内圧差は、保圧工程にても解消されず、冷却工程において樹脂の内圧差により反り、ヒケの問題を引き起こしていた。これに対し、線図Bは付勢手段を設けた場合のゲート付近の型内圧の線図を示し、キャビティ内に射出した樹脂材料の充填が高まるにつれて型内圧は上昇し、充填完了時点において、樹脂材料の内圧は付勢ピンの反力により圧力調整が行なわれて線図Bに示すように型内圧は線図Aの場合

15

よりも下がり、キャビティ内の圧力が均一化されて、キャビティの突起部の寸法精度が向上する。付勢手段12を設け、プレスピンを設けない場合には、線図Cのようになり、周辺部の型内圧は設定内圧より大幅に低くなる。更に、線図Dは図10の実施例装置の場合の型内圧の線図を示し、プレスピンとエジェクターピンを兼ね備えた場合にはキャビティの中央部と周辺部との型内圧の差はより小さくなり、樹脂材料の密度分布の均一化がより一層顕著になり、寸法精度の高い成形品を得ることができた。

【0066】前記事務機の光学ユニットの場合に、光学部品を保持する突出部を有する成形品の成形方法であって、前記突出部は前記成形品を成形するキャビティ面から突出して、前記突出部に押圧部材を位置させ、キャビティ内への樹脂材料の射出後に、前記押圧部材を押し圧して樹脂材料を移動させるとともに、前記突出部の近傍位置の樹脂圧力を上昇させて前記突出部の樹脂材料密度を高めて樹脂冷却工程の変形を無くした成形品を得ることができた。

【0067】また本発明は、前記キャビティ内への樹脂材料の射出後に射出ゲートを閉じて、その後、押圧手段10、10によりキャビティの樹脂材料を押すことにより成形品の突起部の樹脂材料の充填密度を高めて突起部の変形を最小限にして、複数の突起部間の寸法誤差を最小限に抑えることができた。

【0068】本発明の実施例においては、前記押圧手段10、10として成形品を取り出すためのエジェクターピンを兼用させることにより装置構成の簡略化を図ることができた。

【0069】また本発明装置においては、前記エジェクターピンの機能と射出後の樹脂押圧手段の機能を別々の手段により行わせることも可能である。上記の別々の手段による場合には、押圧手段の押圧力の設定を任意に変

16

える構成にすることができるので、樹脂材料の種類、成形温度などの成形条件の変更により前記押圧手段の押圧力の変更にも十分対応できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の射出成形機の構成を示す要部断面図である。

【図2】本発明の要部の一部の付勢手段の他の例を示す図である。

【図3】本発明の装置の制御ブロック図である。

10 【図4】本発明に係る光学ユニット保持部材の斜視図である。

【図5】光学ユニットの構成の説明図である。

【図6】従来方法及び、装置による光学ユニット保持部材の断面図である。

【図7】本発明に係る光学ユニット保持部材の断面図である。

【図8】本発明の成形装置の操作フローチャート図である。

【図9】付勢手段12の他の例を示す図である。

20 【図10】本発明の他の例を示す装置の要部断面図である。

【図11】図9、10の装置の制御ブロック図である。

【図12】図9～11の装置の動作のフローチャート図である。

【図13】本発明による成形品の樹脂圧力の均一化の説明のための図である。

【符号の説明】

10A、220 エジェクターピン

10B、230 プレスピン

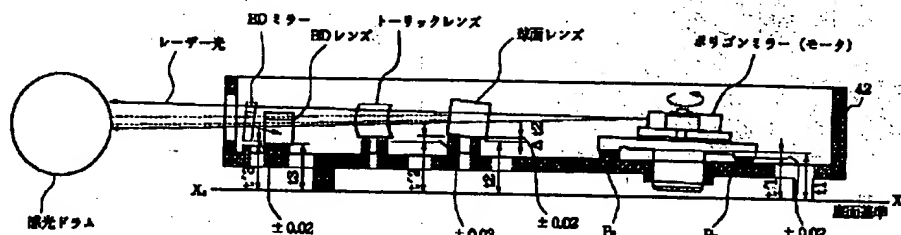
240 プレスピン

12、250 付勢手段

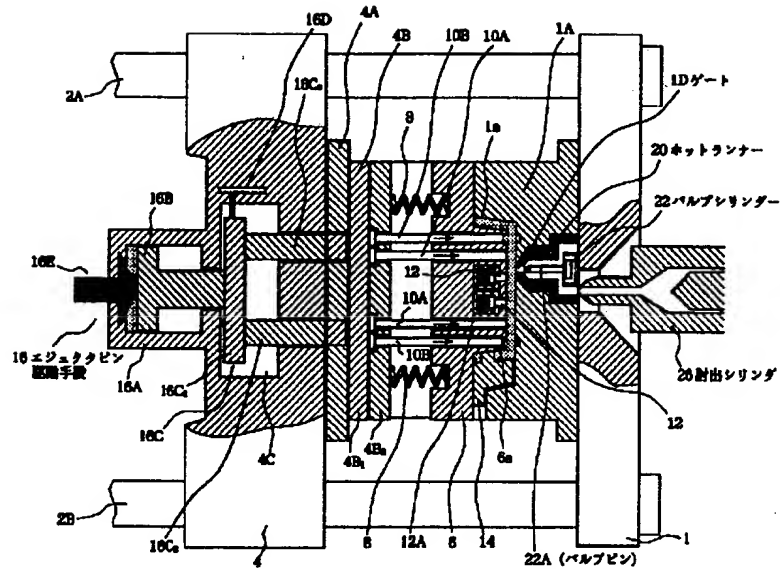
260 プレスピン駆動手段

280 エジェクターピン駆動手段

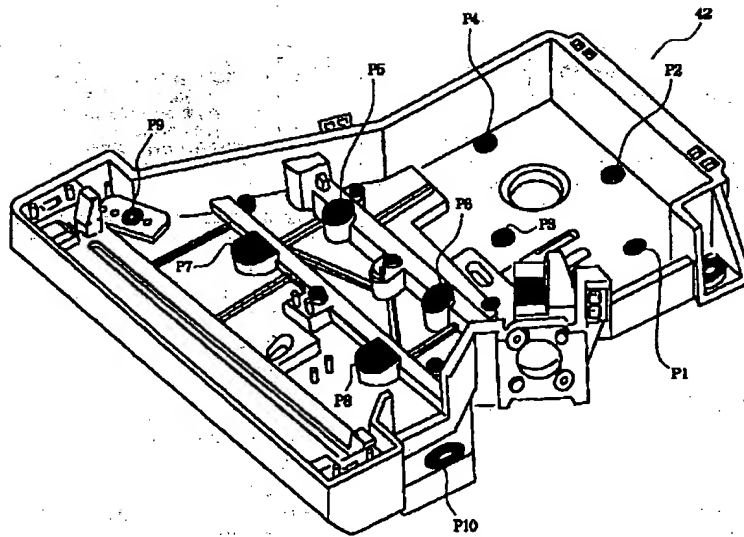
【図6】



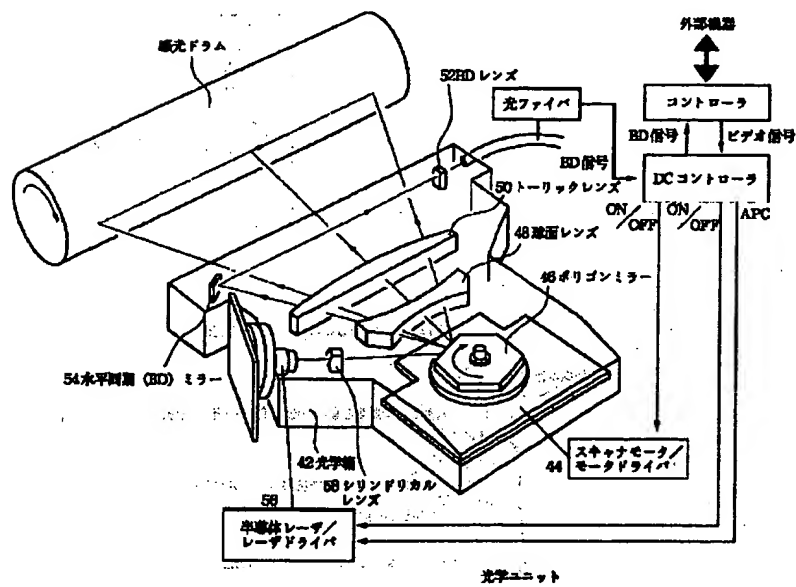
【図1】



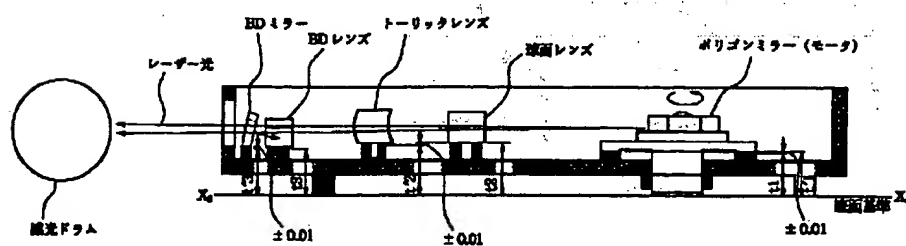
【図4】



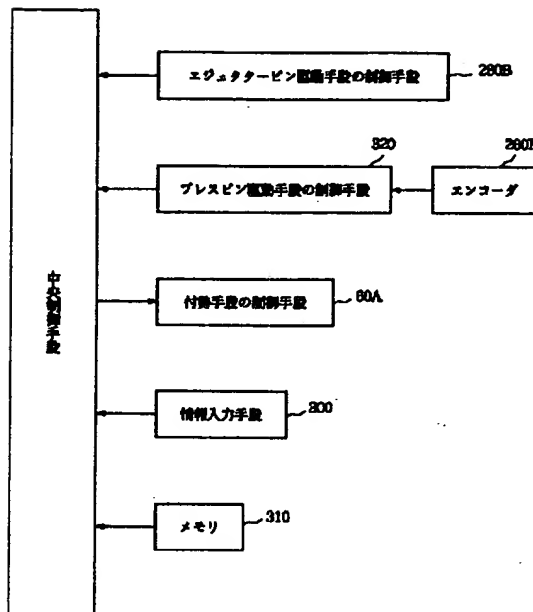
【図5】



【図7】

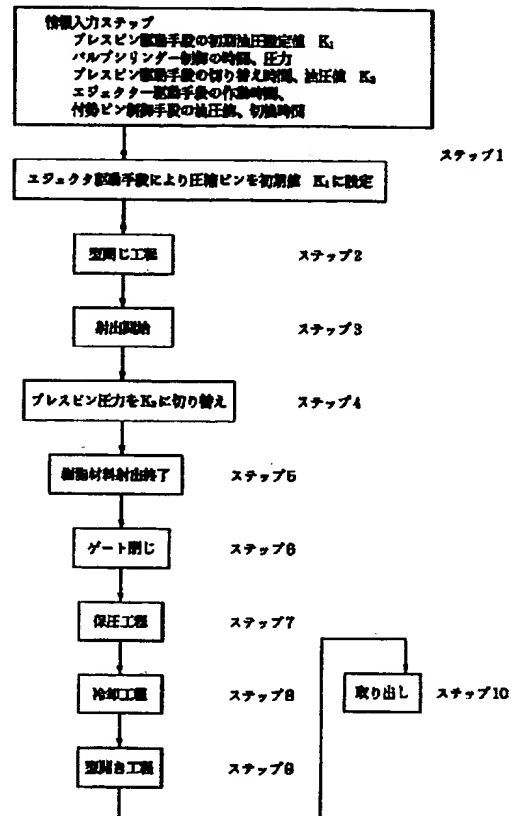


【図11】



【図12】

フローチャート図



【図13】

